OBF Nível 1 – Comentário

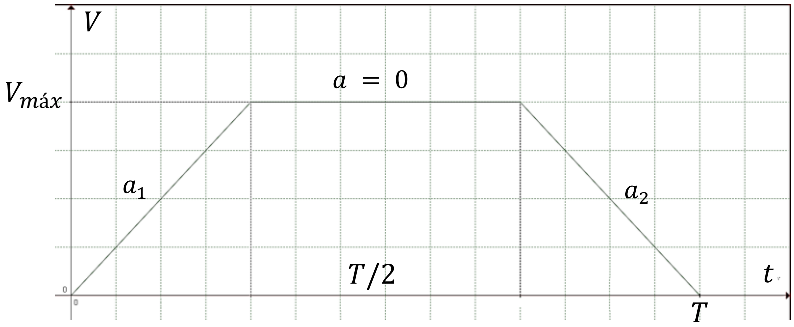
Oi, galerinha! Esse comentário tem como objetivos principais mostrar a vocês métodos acessíveis de resolução das questões da prova da OBF Nível 1 - Segunda fase, dar nossa avaliação pessoal sobre o grau de dificuldade dos problemas, e oferecer a vocês sugestões adicionais, as quais achamos pertinentes em algumas questões. É importante destacar que nós avaliamos o grau de dificuldade de cada questão dentro do que poderia ser cobrado naquela matéria, não as comparando entre si: uma questão de termometria não foi comparada a uma de cinemática por exemplo, uma vez que é comum uma pessoa possuir mais dificuldade em um conteúdo específico do que em outro (isso é bastante subjetivo, né?). Esperamos que esse material contribua com o aprendizado de vocês!

- QUESTÃO 1

A primeira questão da prova abordava explicitamente apenas conceitos de **cinemática**. Interessante suscitar que a habilidade de montar gráficos é de grande importância para resolver rapidamente essa questão. Ter domínio sobre fórmulas de áreas de figuras simples (um trapézio nesse caso) também é de suma valia. Dentro do que poderia ser abordado dentro desse conteúdo e nessa fase da olimpíada, consideramos a questão nível ☆☆☆.

Desejamos encontrar a velocidade máxima atingida durante o percurso.

A tabela nos informa sobre as acelerações em cada trecho, logo podemos verificar graficamente como a velocidade variou em cada pedaço do percurso.



Observe que o corpo sai do repouso depois ganha uma aceleração a_1 atingindo uma certa velocidade e permanecendo com ela e após isso uma desaceleração, ou seja, a velocidade máxima que ele atinge é quando para de receber a aceleração a_1.

Sabemos que no gráfico $V \times t$, a área do gráfico é numericamente igual a variação de espaço.

Calculando a área do trapézio:

$$A = \frac{(b+B)h}{2} = \frac{\left(T + \frac{T}{2}\right)\cdot Vmáx}{2} = \Delta S \Rightarrow$$

$$Vmáx = 2 \cdot \Delta S/(T + T/2) = 2 \cdot \Delta S/(3T/2) = 4/3 \cdot (\Delta S/T).$$

Mas $\boldsymbol{Vm} = \Delta S/T$. Logo, $\boxed{Vmáx = 4/3 \cdot \boldsymbol{Vm}.}$

- QUESTÃO 2

Capacidade de análise contextual é uma habilidade necessária para resolver questões desse gênero. Perceba que a informação **variação de tempo** se encontra implícita em uma parte do enunciado: a relação entre quantidade de caracteres digitados e o tempo preciso para se digitar 300 caracteres, dado fornecido pelo elaborador da questão. Obtido isso, é só correr para o abraço, **multiplicando a velocidade média do garoto pelo tempo que você obteve**! Dada a simplicidade dos passos, consideramos a questão como nível ☆☆.

A questão trazia o seguinte texto:

No Brasil, o 19 de maio passou a ser comemorado como Dia do Físico a partir de 2005, quando a ONU (Organização das Nações Unidas) decretou aquele o Ano Internacional da Física, em homenagem ao centenário do “Ano Miraculoso de Einstein”.

Ao contar o número de caracteres do texto (**sem esquecer dos espaços e pontuações**) pode-se encontrar um total de 236 caracteres.

Feito isso, deve-se entender a situação da questão. Nela é fornecida uma velocidade média de digitação de 300 caracteres por minuto. Em posse desta e do número de caracteres digitados, podemos encontrar o tempo necessário para escrever os 236 caracteres, assim:

$$n_c = v_m * t \ \rightarrow t = {}^{n_c}/_{v_m} = \frac{236\, caracteres}{300\, caracteres/_{min}} = 0{,}786min = 47{,}2s$$

Se o usuário leva 47,2 segundos para digitar o texto e caminha a uma velocidade de 1 metro por segundo, a distância percorrida será:

$$d = \frac{1\,m}{s} * 47{,}2s = 47{,}2m$$

- QUESTÃO 3

Outra questão de cinemática, galerinha, mais precisamente de lançamento vertical. Dá para notar que vale bastante a pena investir um bom tempo estudando o movimento dos corpos: é sempre um assunto muito explorado, conforme, inclusive, mostramos em nossas estatísticas (confira em http://ampulhetadosaber.com/obf/estatisticas-obf/). Aplicar a equação de Torricelli era o único passo da questão, lembrando que era necessário converter a altura para metros, a fim de obter a velocidade na unidade do S.I (Sistema Internacional de Unidades). Questão bem contextualizada e digna do nível ☆☆.

Essa é uma questão bem direta, pelo enunciado sabemos que precisamos achar a velocidade inicial da partícula, e o dado que temos é a altura final da partícula, assim precisamos pensar numa relação entre essas grandezas. E essa relação é a equação de Torricelli

Essa formula relaciona distancia percorrida sob uma aceleração com a velocidade, assim:

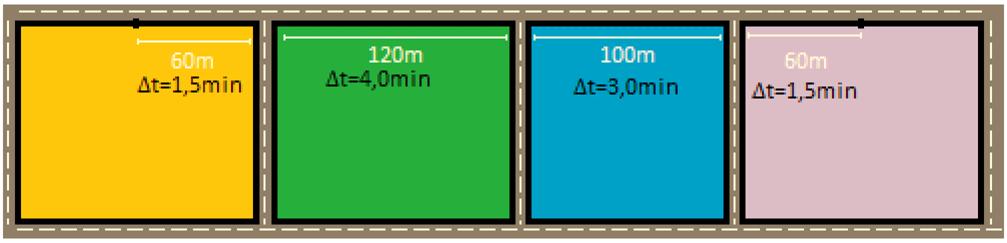
$V^2 = V_0^2 + 2ad$, sabendo que na altura máxima $V = 0$ e $a = -g$

$$0 = V_0^2 - 2gd \therefore V_0 = \sqrt{2gd} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 10^3 m \cdot 10m/s^2} = \ 400m/s$$

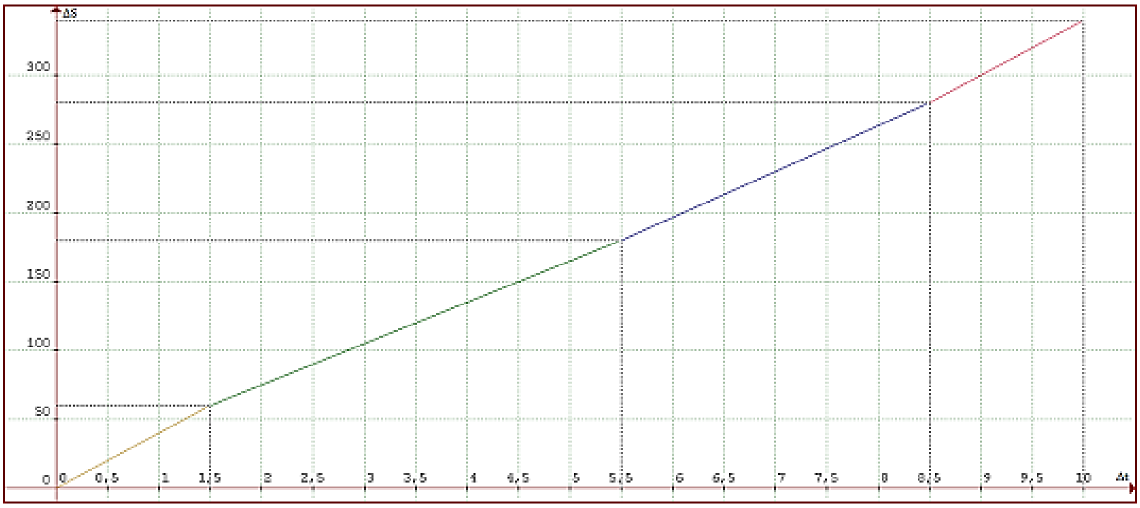
- QUESTÃO 4

Nesse caso, era preciso ter uma boa visualização do esquema proposto. Perceba que o garoto varia de velocidade ao longo do trajeto, sendo necessário analisar as informações de forma isolada e colher os dados necessários (distância e tempo) para depois conectá-los. Mais uma vez tem-se cinemática aqui, além de capacidade interpretativa, outro tópico também muito relevante segundo a estatística que montamos para vocês! Questão nível ☆☆☆, mas mais pelo trabalho com as contas do que pelo raciocínio em si. Lembrando que uma boa parte da cinemática já foi abordada por nós em nossos materiais. Confere lá: http://ampulhetadosaber.com/obf/materiaisobf/ .

Uma boa dica para não se perder em questões assim é desenhar o que está sendo dito no enunciado, assim:



Se preferir você também pode fazer gráficos, que em certos casos podem dar informações ainda mais interessantes sobre a questão:



*Podemos ver, por exemplo, que a velocidade no trecho em verde é menor que a no trecho em azul e amarelo, por conta da inclinação da reta (num gráfico $\Delta S \times \Delta t$ a tangente da curva num ponto sempre é numericamente igual a tangente do ângulo que a reta faz com horizontal) *

Mas o que realmente importa para a questão é somente a velocidade média, que acharemos simplesmente usando sua definição

$$v_{med} = \frac{\Delta S_{tot}}{\Delta t_{tot}} = \frac{(60m+120m+100m+60m)}{1,5min+4,0min+3,0min+1,5min} = 34m/min$$

- QUESTÃO 5

Questão muito bem contextualizada, porém as vezes os textos só virão para nos atrapalhar, portanto é importante se ater a informações importantes é uma questão simples que necessita de capacidade interpretativa e conversão de unidades e por isso é uma Questão Nível ☆.

No geral, questões de exatas com textos grandes são feitas para te distrair do ponto real da questão. A estratégia geral de questões do tipo é pular o texto, ler o enunciado da questão primeiro, e depois, caso necessário, consultar o texto. Assim você poupa tempo e guarda as informações relevantes do texto logo de primeira (Caso tenha alguma).

Essa questão testa o seu conhecimento de prefixos de ordens de grandeza (Miligrama, quilogramas, toneladas, etc). Como a questão pede quantas vezes a massa da baleia é maior que a massa da formiga, basta calcular a razão dessas grandezas. Para deixar tudo no mesmo dimensional, basta usar os conhecimentos de prefixos. Sendo $M\ e\ m$ a massa da baleia e da formiga respectivamente, temos:

i) $M = 100 \times 10^6\ g$

ii) $m = 100 \times 10^{-3} g$

iii) $\frac{M}{m} = \frac{100\times10^6}{100\times10^{-3}} = 10^9$

Logo, a massa da baleia é 10^9 vezes a massa da formiga.

Para identificar a dificuldade da questão, bastava ler o comando do problema e perceber que ele só pede aplicação de valores que aparecem no texto. Logo, podemos considerar a questão fácil, pois ela só testa um conceito matemático (Nenhum conceito físico, além de reconhecer o que é uma medida de massa), e identificação de informações do texto.

- QUESTÃO 6

Uma questão de energia e trabalho envolvendo conceitos de atrito e também geometria espacial, portanto envolve vários conceitos básicos, porém se não tomarmos cuidado podemos errar questões simples. Basta fazer as variações de energia cinética pelo trabalho do atrito e utilizar as definições densidade. Assim a questão ganha nível ☆☆☆.

A Priori, percebemos duas diferenças principais para os dois corpos: seus formatos e suas energias iniciais. Vamos então explorar isso.

a) Do Teorema da energia cinética:

$\tau_T = \Delta E_c \Rightarrow E_f - E_o = \tau_T$, no nosso caso:

$\begin{cases} \tau_{T1} = -\mu m_1 g d_1 \\ \tau_{T2} = -\mu m_2 g d_2 \end{cases} \Rightarrow$ Trabalho do atrito, sabendo que:

$F_{at} = \mu N$ e $N = mg$, além de $\tau = F \cdot d$ para esse caso.

$$\left.\begin{array}{l} \cancelto{0}{E_f} - \cancelto{K_1}{E_o} = -\mu m_1 g d_1 \Rightarrow K_1 = \mu m_1 g d_1 \\ \text{Analogamente: } K_2 = \mu m_2 g d_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_1}{m_2}\frac{d_1}{d_2}$$

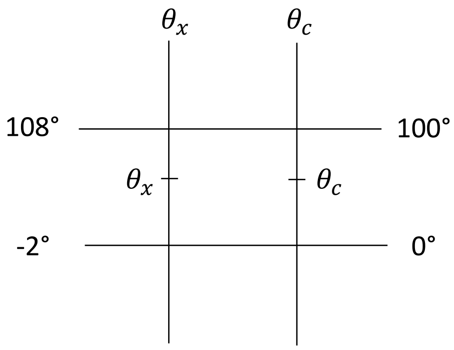
Mas $\begin{Bmatrix} m_1 = \rho a^3 \\ m_2 = \rho \frac{\pi a^3}{4} \end{Bmatrix}$ Sabendo que $m = \rho V$ e que $V_{cubo} = l^3$ e $V_{cil} = A_{base} h$

$$\therefore \frac{K_1}{K_2} = \frac{\rho a^3}{\frac{\rho \pi a^3}{4}} \frac{d_1}{d_2} = \frac{4}{\pi}\frac{3d_1}{d_1} = 4 \cdot \frac{3}{\pi} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} \approx 4$$

- QUESTÃO 7

  Saindo um pouco do conteúdo de mecânica, uma questão de termometria aqui basta fazer mudanças de escala termométrica (Nenhum problema para os estudantes que viram nosso material de calorimetria http://ampulhetadosaber.com/wp-content/uploads/2018/05/Ampulheta-12.pdf) e uma equação simples. Mais uma Questão Nível ☆☆.

  a) Temos que analisar como a escala do termometro está calibrada, para tanto olhando olhemos para as proporções e comparemos com a escala celsius.



$$\frac{\theta_x+2}{108-(-2)} = \frac{\theta_c-0}{100-0} \Rightarrow \frac{\theta_x+2}{110} = \frac{\theta_c}{100}$$

$$\Rightarrow \theta_x = \frac{11\theta_C}{10} - 2$$

Agora que já temos a relação entre as temperaturas que seriam as corretas e as que realmente estão sendo marcadas ,vamos ver se existe alguma temperatura na qualelas se igualam.

$\theta_x \leftarrow \theta_c \Rightarrow \ \theta_c = \frac{11\theta_c}{10} - 2 \Rightarrow 10\theta_c = 11\theta_c - 20 \Rightarrow \ \theta_c = 20°C$ Resposta (A)

- Para a temperatura de 20°C o termometro marca a temperatura correta.

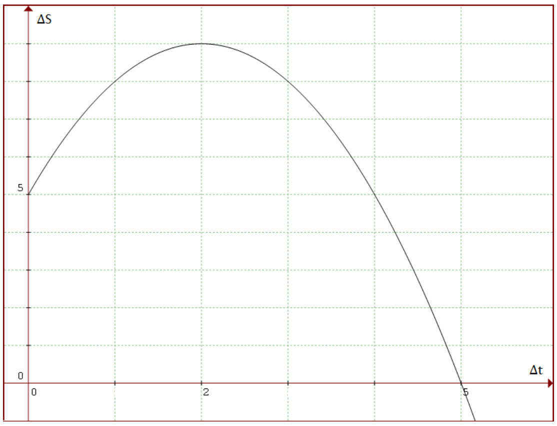
  b) Sabe-se que quanto maior o numero de marcações menor a distancia entre as marcações, logo:

N° de marcações	Espaçamento
100	1,1mm
110	x

Fazendo a proporção $\frac{100}{110} = \frac{x}{1,1} \Rightarrow \boxed{x = 1,0\ mm}$

- QUESTÃO 8

  Mais uma de cinemática, dessa vez envolvendo conceitos matemáticos como equações do 2° grau, apartir de comparação com as equações horárias do MUV você ia descobrindo os termos, sequencialmente. Questão clássica da obf. Lembrando que alunos que sabem noções de cálculo podem fazer a questão ainda mais rápido apenas derivando a expressão do deslocamento(Confiraaqui nosso curso de cálculo http://ampulhetadosaber.com/calculo/) . Questão Nível ☆ pois já é um estilo de questão bem famoso.



a) Sabendo que o movimento é parabolico, enferimos que sua posição obedece a seguinte estrutura matematica:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

Com os dados fornecidos no grafico, vamos, então, tentar encontrar os elementos que compõem essa função:

I. Para $t = 0, S = 5m$:

$$5 = S_0 + v_0 0 + \frac{1}{2}a0^2 \Rightarrow S_0 = 5m$$

II. Para $t = 2s$, S é max:

$$2s = x_{vertice} = -\frac{b}{2a} = -\frac{v_0}{a} \Rightarrow vo = -2a$$

III. Para $t = 5s, S = 0$:

$$0 = 5 + 5v_0 + \frac{1}{2}25a \Rightarrow 0 = 1 - 2a + \frac{1}{2}5a \Rightarrow \boxed{a = -2m/s^2}$$

b) O móvel muda de sentido quando inverte sua velocidade. Observe que de 0 a $2s$ o movimento se da de forma que a posição aumenta com o tempo. Após esse instante ela passa a decrescer com o tempo. Assim $t = 2s$ é o instante da inversão. Como no item anterior descobrimos todos os elementos da equação da posição, temos que ela é dada por

$S = 5 + 4t - \frac{2t^2}{2} = 5 + 4t - t^2$, substituindo então em $t = 2s$

$S = 5 + 4 \cdot 2 - 2^2 = 9m$